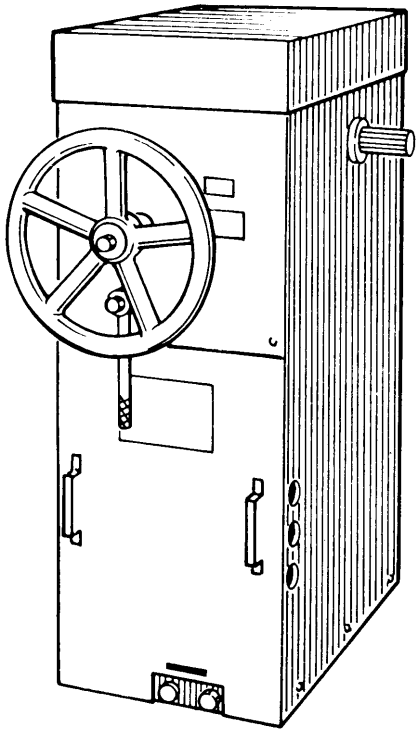
取扱説明書

操作シリンダ

形式：ZJM



富士電機株式会社

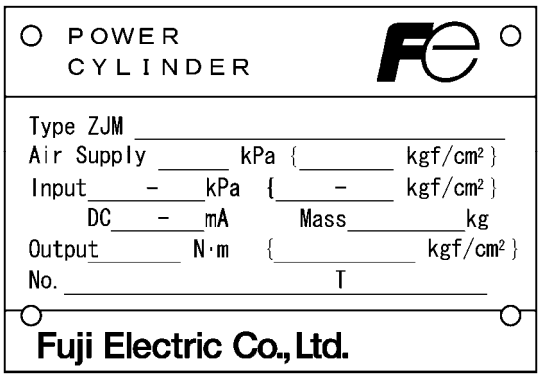
INZ-TN3ZJMc

はじめに

このたびは富士の操作シリンダ（形式：ＺＪＭ）をお買いあげいただきまして，まことにありがとうございます。

・この取扱説明書をよくお読みいただき，十分に理解した上での据付け，調整，保守をしてください。
取扱を誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。
・この操作シリンダの仕様は，製品改良のため予告なく変更することがあります。
・無断でこの操作シリンダを改造しないでください。無断で改造したことにより生じた事故については，一切責任を負いません。改造の必要がある場合には，必ず納入メーカにご相談ください。
・この取扱説明書は、実際に操作シリンダをお使いになる方が保管してください。
・お読みになった後は，お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。
・この取扱説明書は，必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。

本器の外被ケースに右図に示す計器銘板が取付けられていますので，ご指定の形式，仕様内容であることをご確認ください。



製　造　者　：　富士電機株式会社
製造年月日　：　本体銘板に記す。
製　造　国　：　日本

お　願　い

・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。
・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。
・本書の中で分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

©富士電機株式会社 1981

発　　行	1981-08
改訂１版	1992-04
改訂２版	1996-07
改訂３版	2011-04

安全上のご注意

ご使用の前に，この『安全上のご注意』をよくお読みの上、正しくご使用ください。

- ここに示した注意事項では，安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。安全注意事項のランクを「危険」，「注意」と区分してあります。

警告表示・図記号	意　　味
⚠危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠注意	扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物質損害のみの発生が想定される場合。

- なお，「⚠注意 」で記載した事項でも，状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
  いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

- 指示の絵表示の説明を次に示します。

❗	一般的な使用者の行為を指示

防 爆 上 の 注 意

⚠危険	● 防爆仕様の場合は法規に従って設置・配線を行ってください（注）。爆発，火災など重大な事故の原因となります。 （注）本取扱説明書の「付1.」および「付2.」を参照してください。

運搬，据付け上の注意

⚠注意

- 本製品を「取扱説明書」に記載の条件に合った場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は，故障や誤動作の原因になります。
- 本製品は重量物です。運搬，据付けの際には，「取扱説明書」に従って作業を行ってください。誤った作業を行うとけがをする恐れがあります。
- 運搬，据付けの際には必ず手袋を着用してください。素手の場合，けがをする恐れがあります。

配 線 上 の 注 意

⚠注意

- 配線は，必ずすべての電源を落として行ってください。感電の恐れがあります。
- アース線は，第 3 種接地工事を必ず実施してください。規定の接地工事を怠ると感電や故障の原因になります。

保守，点検上の注意

⚠注意

- 交換品は，メーカ指定品以外は使用しないでください。性能が十分に発揮されないばかりか事故や故障の原因になります。
- 保守部品などの交換部品は，不燃物として処理ください。

そ の 他

⚠注意

- 取扱説明書を見ても判断できない故障の場合，必ず販売店または当社の調整技術員に連絡ください。不用意に分解すると感電，けがの恐れがあります。

目　　次

はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・i

安全上の注意・・・・・・・・・・・・・・・iii

1. 概　　要・・・・・・・・・・・・・・・1

2. 仕様，形式・・・・・・・・・・・・・・2

2.1 仕　　様・・・・・・・・・・・・2

2.2 形　　式・・・・・・・・・・・・4

3. 据 付 け・・・・・・・・・・・・・・5

3.1 運　　搬・・・・・・・・・・・・5

3.2 据 付 け・・・・・・・・・・・・5

3.3 空気配管・・・・・・・・・・・・6

3.4 配　　線・・・・・・・・・・・・6

3.5 ダンパとの結合方法・・・・・・7

4. 取扱い，調整・・・・・・・・・・・・8

4.1 自動－手動の切換え・・・・・・8

4.1.1 手動操作への切換え・・・・8

4.1.2 手動操作から自動操作への切換え・・8

4.2 調　　整・・・・・・・・・・・・9

4.3 動作，特性の確認・・・・・・・・10

5. 保守・点検・・・・・・・・・・・・・11

5.1 通常点検・・・・・・・・・・・・11

5.2 オーバーホール・・・・・・・・・13

5.2.1 用意するもの・・・・・・・・13

5.2.2 分　　解・・・・・・・・・13

5.2.3 清　　掃・・・・・・・・・14

5.2.4 再 組 立・・・・・・・・・14

6. 故障と対策・・・・・・・・・・・・・15

7. 仕様変更・・・・・・・・・・・・・・17

7.1 逆動作への変更・・・・・・・・17

7.2 出力回転角の変更・・・・・・・18

7.3 入出力特性の変更・・・・・・・18

8. 動作原理・・・・・・・・・・・・・・19

9. 補助機器・・・・・・・・・・・・・・20

9.1 補助機器と使用目的・・・・・・20

9.2 補助機器と配線図・・・・・・・20

9.3 補助機器と配管図・・・・・・・21

10. 付　　図・・・・・・・・・・・・・22

10.1 操作シリンダ外形図・・・・・・22

10.2 構 造 図 ・・・・・・・・・・24

10.2.1 操作シリンダ・・・・・・・24

10.2.2 空気ポジショナ・・・・・・25

10.2.3 電空ポジショナ・・・・・・26

付1. 本質安全防爆形の注意事項・・・・27

付2. 耐圧防爆形の注意事項・・・・・・29

1．概　　要

空気圧式制御装置の操作端として，ダイヤフラム調節弁のみを使用して流量，圧力，液面などの調節をするだけでは十分な制御は望めません。例えばボイラのＡＣＣではＦＤＦ，ＩＤＦなどの大型ダンパを操縦することもあるし，重油バーナの噴射角度を変えたり，ストーカの速度を調節するために変速機の操作をしたりする必要も出てきます。

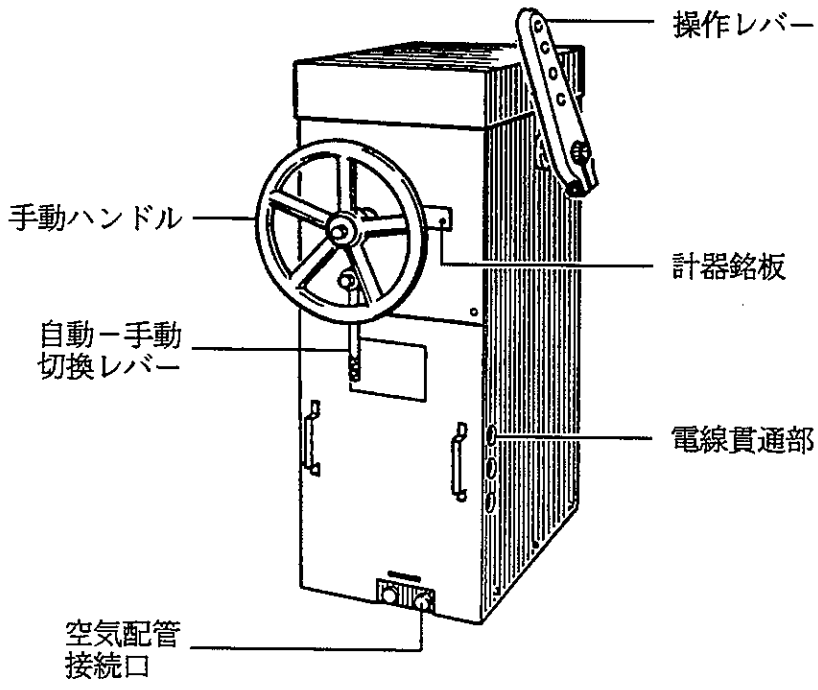
本操作シリンダはこのような目的のために空気圧式調節計からの発信圧力を受けて相当に大きな出力で動作します。

すなわち，ポジショナによってシリンダのピストン両側への供給空気圧力を支配して調節計からの発信圧力に応じたピストン位置をとらせることによって前記のような各操作を行わせるわけです。

操作シリンダの出力は，ピストンの直線運動をクランクにより回転トルクとして取り出しています。

なお，調節計出力が電気信号の場合でも，本操作シリンダのポジショナを電空ポジショナにすることによって前記のような操作を行わせることができます。

各部の名称（ＺＪＭ２～４の例）



2. 仕　様　，形　式

2.1　仕　　様

標準仕様は次のとおりです。

入力信号；19.6～98.1kpa {0.2～1.0kgf/㎠} DC4～20mA, (DC10～50mA)

DC4～20mAの場合，本質安全防爆も可能

供給圧力；400～600kpa {4.1～6.1kgf/㎠}

出　　力；各タイプの供給圧と出力の関係は下記のとおりです。

表２－１　供給圧と出力との関係　　(単位N･m {kgf･m})

形式 / 供給圧 (kpa {kgf/㎠})	ＺＪＭ１	ＺＪＭ２	ＺＪＭ３	ＺＪＭ４
400 {4.1}	150 {15.3}	500 {51.0}	1500 {153.0}	3000 {305.9}
500 {5.1}	185 {18.9}	620 {63.2}	1850 {188.6}	3700 {377.3}
600 {6.1}	225 {22.9}	750 {76.5}	2250 {229.4}	4500 {458.9}

注）負荷トルク（リンクの摩擦負荷を含む）は出力90%以下にとってください。

出力回転角度；90°

周　囲　温　度；－10～＋60℃（温度が低くなると圧縮空気中の水分が氷結現象を起こすので，５℃以下の場合はヒータ付きが望ましい。）

周　囲　湿　度；95%ＲＨ以下

取　　付；正立取材け

塗装色（処理）；銀色（メラミン塗装）（指定により耐酸，耐アルカリ処理）

質　　量；

形　式	ＺＪＭ１	ＺＪＭ２	ＺＪＭ３	ＺＪＭ４
質量（約kg）	５０	１３０	２００	４５０

精　　度；直線性±２%，ヒステリシス１%，感度１%

基準空気消費量；
（注）

形　　式	ＺＪＭ１	ＺＪＭ２	ＺＪＭ３	ＺＪＭ４
消費量（Nℓ/min）	３４	５５	１００	１５０

供給空気圧
500kpa {5.1kgf/㎠}
にて

注）基準空気消費量とは，空気源容量を決定するための目安です（余裕を見て上記値の1.5倍位をとってください）。

操　作　速　度；（定格負荷にて９０％応答時間）

形　　式	ＺＪＭ１	ＺＪＭ２	ＺＪＭ３	ＺＪＭ４
操作速度（秒）	3～4	8～9.5	20～24	52～58

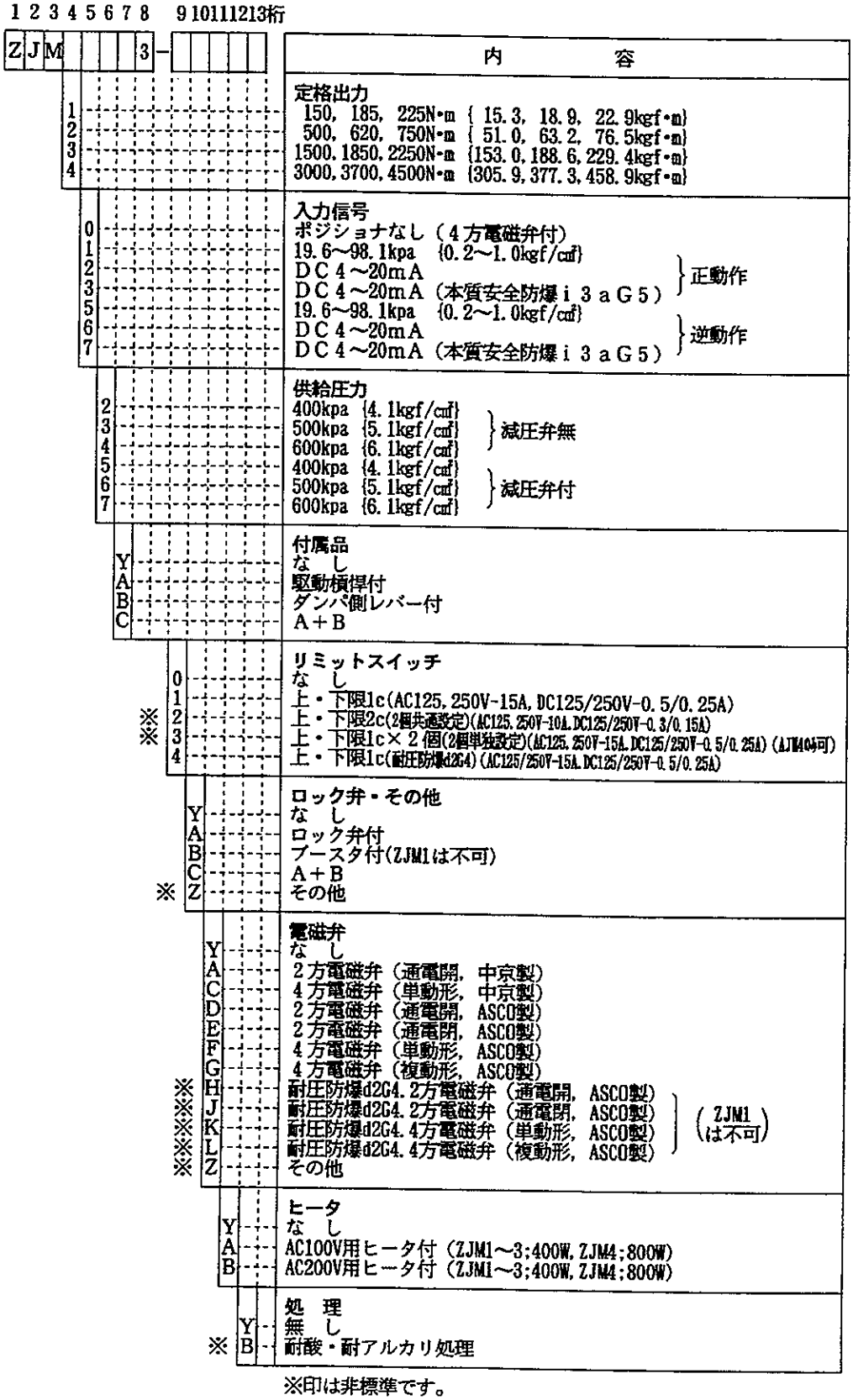
そ　　の　　他；ＺＪＭ４の場合のみ手動操作用の補助ハンドルが用意されておりますので必要なときはご用命ください。

（補助ハンドル無しの場合，負荷4500N･m {458.9Kgf･m} では手動操作力が約50Kgとなり通常は２人操作となります。）

2.2　形　式

操作シリンダの形式は，仕様上の重要な項目を記号にて表現しています。

形式記号各桁は，次に示す内容を表しています。



※印は非標準です。

3. 据 付 け

3. 1　運　搬

⚠ 注意

- 操作シリンダをつり上げたり，運搬したりする場合は，ロープを用い，ロープ掛けは図３－１のように両側の出力軸にロープを掛けてください。ハンドル車および切換えレバーは絶対に持ち上げないでください。また重量物ですから運搬には十分な配慮をしてください（質量は銘板に記入してあります）。

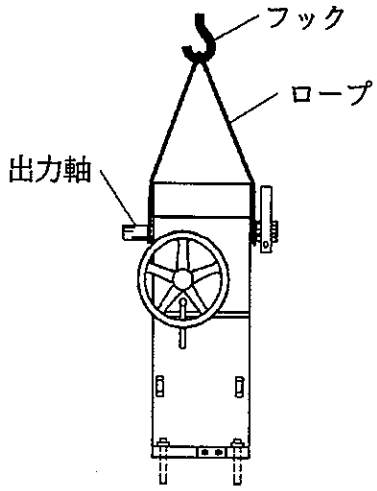


図３－１　操作シリンダの運搬

3. 2　据付け

❗ 注意

① 取付けは適切な設置場所を選んで
振動，ちり，ほこりおよび腐食性ガス，海塩粒子などができるだけ少ない場所を選んでください。
② 取付け両度
操作シリンダは，平面に取付けてください。
③ 保守・点検のできるスペース
保守・点検のできるスペースを確保して取付場所を決めてください。

基礎ボルトで床面などに固定しますが，床面が平面でないと，基礎ボルトを締め付けた時にフレームが歪んで動作に悪影響をおよぼすことがあります。スペーサなどを入れて平面を出してから，基礎ボルトを締め付けてください。

3. 3　空気配管

① 供給空気用の配管はφ８／φ６銅管相当を使用してください。

これより細い導管を用いると応答速度が遅くなる可能性があります。

② 供給空気は，油分，水分などのない乾燥した清浄な空気を使用してください。

注意

- 配管終了後，初めて空気を流す時は，接続端子を外して，しばらくの間ブリードさせて管内のゴミ，スケールなどを排出させてください。

3. 4　配線（電気機器が付属されている場合）

① 外部配線は，側面の電線貫通部より引き込み内部の端子台（図３－２）にて接続してください。電空ポジショナの信号線は，電磁弁，リミットスイッチなどのケーブルとは分離（別ケーブル）してください。

内部配線図は図９－１を参照ください。

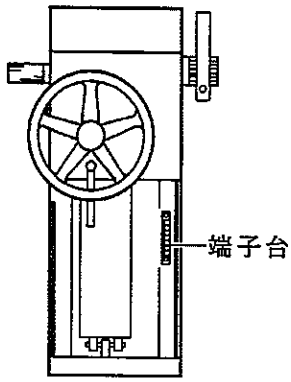


図３－２　内部端子台

② 防爆品の場合，リミットスイッチ，電磁弁はカバー側面に設けられるジャンクションボックス内で接続してください。

電空ポジショナ防爆品は，直接ポジショナへケーブルを引き込んでください。

防爆に関する注意事項を『付1.』『付2.』に記載しておりますので参照ください。

注意

- 通電後は，端子部に手を触れないでください。感電する恐れがあります。

3. 5　ダンパとの結合方法

一般にダンパとの結合では，プロセス側からの要求に適合した連結方法をとらなければなりませんが，これには操作機およびダンパ間のリンク特性がプロセスの流量特性に合うように選ぶか，またはポジショナ内部のカム形状をあらかじめプロセスの流量特性に合うように設計したものを用いる方法がありますが，両者を併用して用いることもあります。

本操作シリンダは，特に指示がないときにはリニア特性に調整し出荷していますが，この特性の外に自乗カム，開平カムを付属していますので，この中からプロセスに合ったものを選定修正してください。また，操作シリンダとダンパとの結合においては連結方法によりその特性が異なります。本書においてはその代表例を図３－３に示しますが，これを参考としてプロセスに合った操作機回転角ダンパ流量特性を得るように回転半径比，回転初期角度などを調整してください。

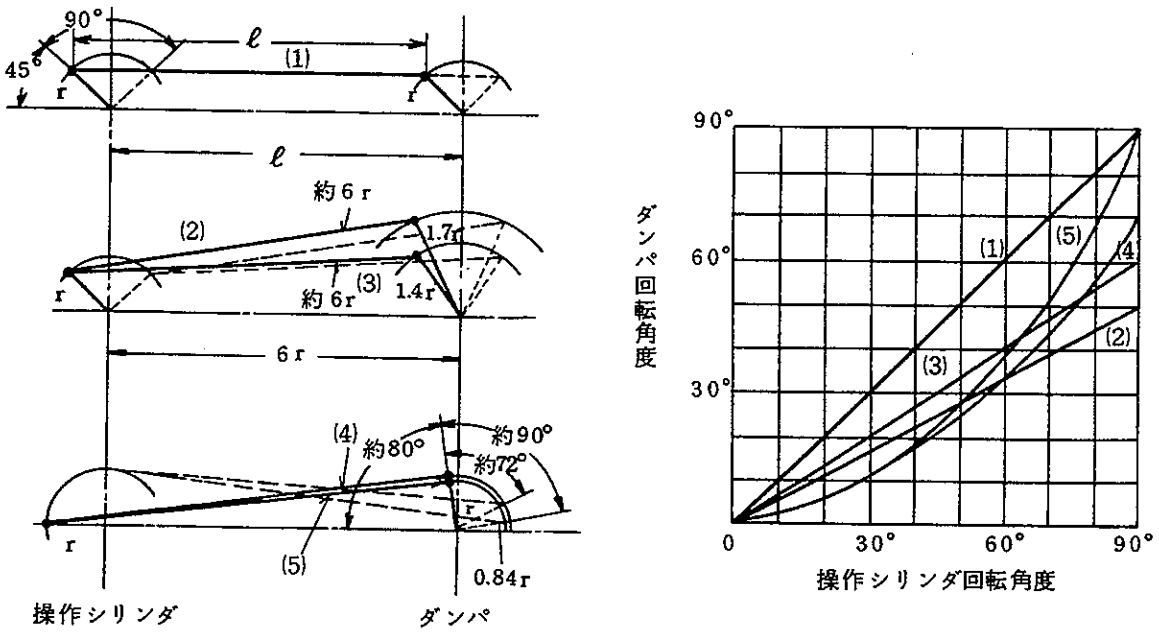


図３－３　リンク特性概略図

4．取扱い，調整

⚠ 注意

- 出力軸や操作レバー，シリンダピストンなどが回転，摺動します。動作中は危険ですので，これらに手を触れないでください。

4.1　自動－手動の切り換え（図４－１参照）

4.1.1　手動操作への切換え

① ZJM2～4 ：自動－手動切換レバーを手動側（MAN.）へ回します。このとき，ハンドル軸とかみ合わない時は，ハンドルを少し回しながら再度レバーを回します。

② ZJM1　　：側面下の切換コックを手動側へ切換えてください。

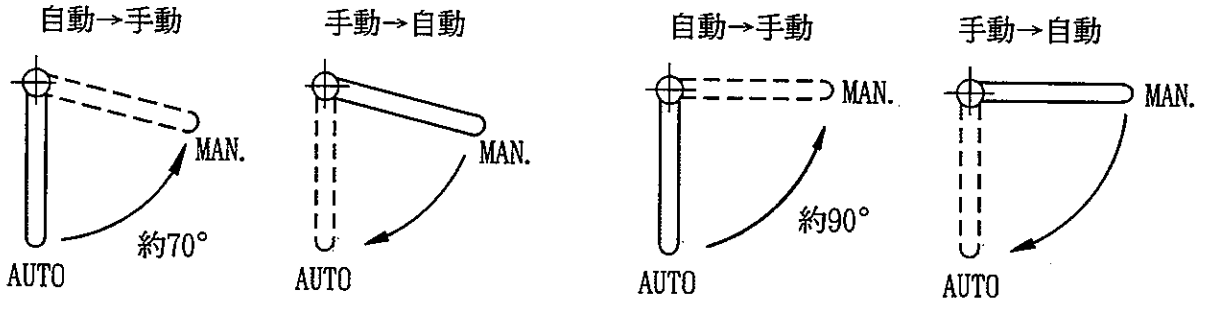
③ 切換え後，手動ハンドルを回せば出力軸が回転します。

ZJM1の場合は，出力軸に直結の手動ハンドルで出力軸を回転させ，必要に応じて固定レバーを回してロックします。

4.1.2　手動操作から自動状態への切換え

① 入力信号の値と出力軸の操作角度を概略合わせてください（合っていないと，自動へ切換えた時にシリンダが急変することによるショックが出ます）。

② 切換レバーを自動側（AUTO）へ回します。



ＺＪＭ２，３　　ＺＪＭ４

図４－１　自動－手動切換え

4. 2　調　整

本操作シリンダは，注文時の特性に調整されておりますが，据付後の再調整や，オーバーホール後の再調整を行なう場合は次の順序で行ってください。

(1) カバーを外し，手動操作にてクランク⑤（図10－2）が水平になる時（操作角45°），ポジショナの結合レバー⑱（図10－2）が水平になっていることを確認してください。
水平でない場合は，復元ロッド⑦（図10－2）を回して調整してください。

(2) 自動状態に戻します。
供給空気圧が規定通り印加されているか確認してください。

(3) 入力信号を印加し，ゼロ，スパンを調整（図4－2，4－3参照）してください。

① ゼロ点調整
入力信号50%を印加し，出力軸の操作角が50%になるように，ポジショナのゼロ調ツマミを回して合わせる。
その後，入力信号を0%にして，操作角が0%になるように，再度ゼロ調ツマミを回して調節してください。

② スパン調整
入力信号を100%にし，出力軸の操作角が100%になるように，ポジショナのスパン調ツマミを回して調整します。
スパン調整をするとゼロ点が若干変りますので，再度ゼロ調およびスパン調をくり返して調整してください。

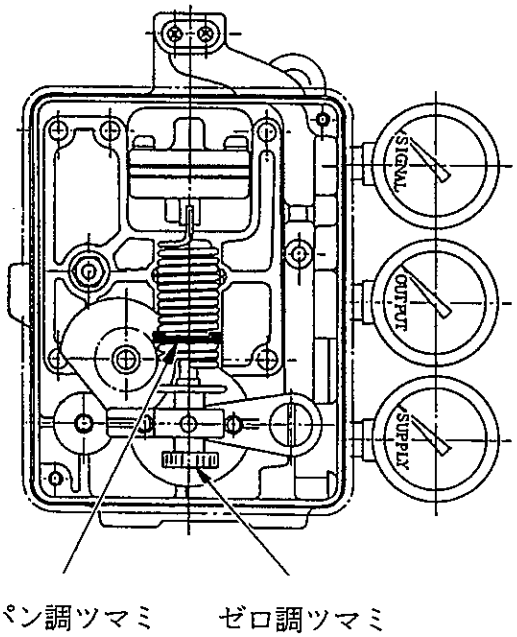


図4－2　空気ポジショナ

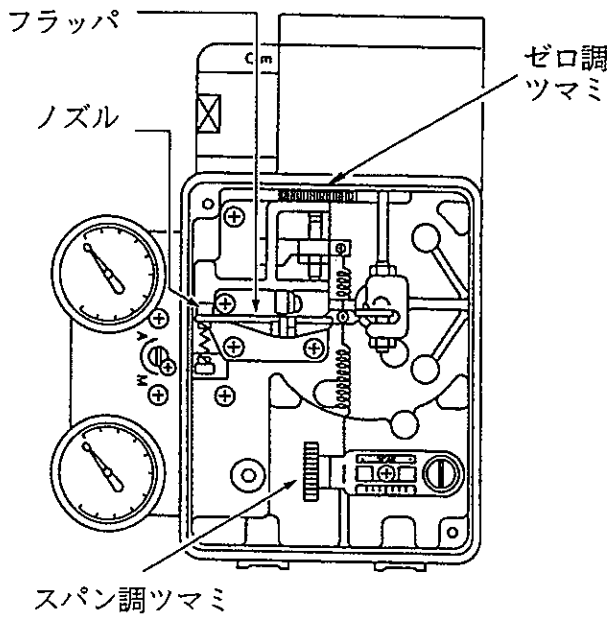


図4－3　電空ポジショナ

4. 3　動作，特性の確認

(1) 入力を漸次変化させていった場合に動作に異常がないことを確認してください。

(2) ヒステリシスが大きい場合は復元部やリンクに，ガタや摩擦がないか調べてください。

(3) 直線性が悪い場合はゼロ点調整，スパン調整で再調整してください。それでも直線性が悪いときは，カムの修正（手仕上修正による）を行ってください。

(4) その他については『6.　故障と対策』の章を参照してください。

5. 保守・点検

⚠ 注意

- **運転中の点検は，各摺動部に触れないように注意してください。**

5.1 通常点検

通常点検は1年に1度行ってください。

(1) 空気もれ

各配管接続部からの空気もれの有無を点検してください。空気もれが生じているときは，ねじの増締めなどの対策を施してください。

(2) 空気の点検

供給空気が清浄で乾燥した空気かどうか点検してください。ポジショナ故障の大部分は，供給空気中の塵埃，油，湿気などによってパイロット弁などが動作不良になることに起因します。

(3) 固定絞りの掃除

ポジショナの固定絞り掃除ピンを押して固定絞りを掃除してください（**付図3，付図4**参照）。

(4) フィルタのドレン抜き（**付図2**参照）

フィルタ⑧下部つまみを左に回転してドレンを抜いてください。

(5) ねじ類の点検

本体，ポジショナなどの各ねじ部に緩みがないか調べてください。

(6) 注　油（図５－１参照）

シェルアルバニアグリースNo.２相当品を次の各部に注油および塗布してください。

①シリンダ上部（グリースニップルより）　②ピストンロッド部　③軸　受　部

④摺　動　部　　⑤シリンダ上下ピン

⑥復元ロッドの球接手部分

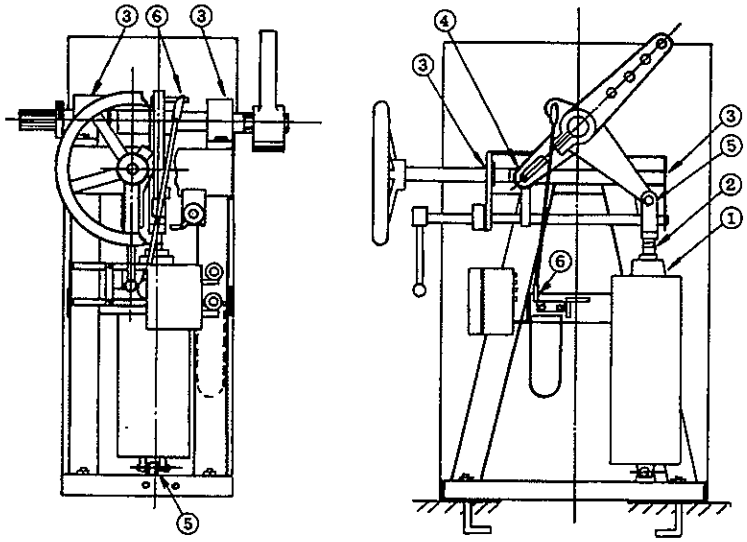


図５－１　注油図（矢印部分が注油箇所）

5. 2　オーバーホール

⚠ 注意

- **重量物の取扱いになりますので落下させたりしないように，十分注意してください。**

オーバーホールは基本的には2年に1回行ってください。当社でのオーバーホールが最良ですが，やむを得ず現地にて行う場合は十分な設備が必要です（なお，当社が出張して行う場合は，必要部品や測定器の準備，要員の確保などを必要としますので，少なくとも2か月前には運転状況，作動状況，部品の腐食や磨耗状態などを併せてサービス機関にご連絡ください）。

5.2.1　用意するもの

一般的な工具の他に下記が必要です。

シェルアルバニアグリースNo.2相当品，洗浄油，ウエス，C型止め輪用工具（軸用，穴用）

5.2.2　分　　解

このとき，特に次にあげる部品について点検して磨耗量が多い場合や傷がある場合は交換してください。

なお，※印のものについては分解時には必ず交換してください。

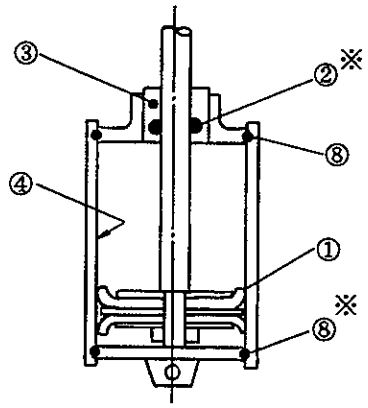


図5－3　シリンダ内部面

①　ピストンパッキン

※②　Oーリング（シリンダのグランド部）

ＺＪＭ1…P30,　ＺＪＭ1…P35

ＺＪＭ3…P50,　ＺＪＭ4…P60

③　シリンダのグランドブッシュ

④　シリンダチューブの摺動面

⑤　切換コック内のダイヤフラム

⑥　ポジショナ内のカム

⑦　その他の各軸受部，摺動部

※⑧　Oーリング（分解時に必ず交換）

ＺＪＭ1…G100,　ＺＪＭ2…G125

ＺＪＭ3…G200,　ＺＪＭ4…G315

5.2.3 清　掃

(1) 錆びているものは錆をおとしてから塗油したりまたは塗装を行ってください。

(2) 部品についている古いグリースはウエスでぬぐってから洗浄油などで洗浄し，その後，新しいグリースを塗布します。

(3) フィルタのエレメントも点検し，洗浄してください。

5.2.4 再 組 立

交換すべき部品を確認してから，次の各点に注意して再組立てを行ってください。

(1) Oリング挿入時は必ずグリースを塗布してから組み込んでください。

(2) 同様にシリンダパッキンにもグリースを塗布し，チューブに挿入するとき切らないよう注意してください（斜めにして挿入するとスムーズに入ります）。

また，シリンダ内面には油膜ができる程度にグリースを塗ってください。

(3) 図５－１の注油箇所の部品は，『5.1(6)』項に従って注油後組み立てください。その他の軸やキーにもグリースを塗布してから組み込んでください。

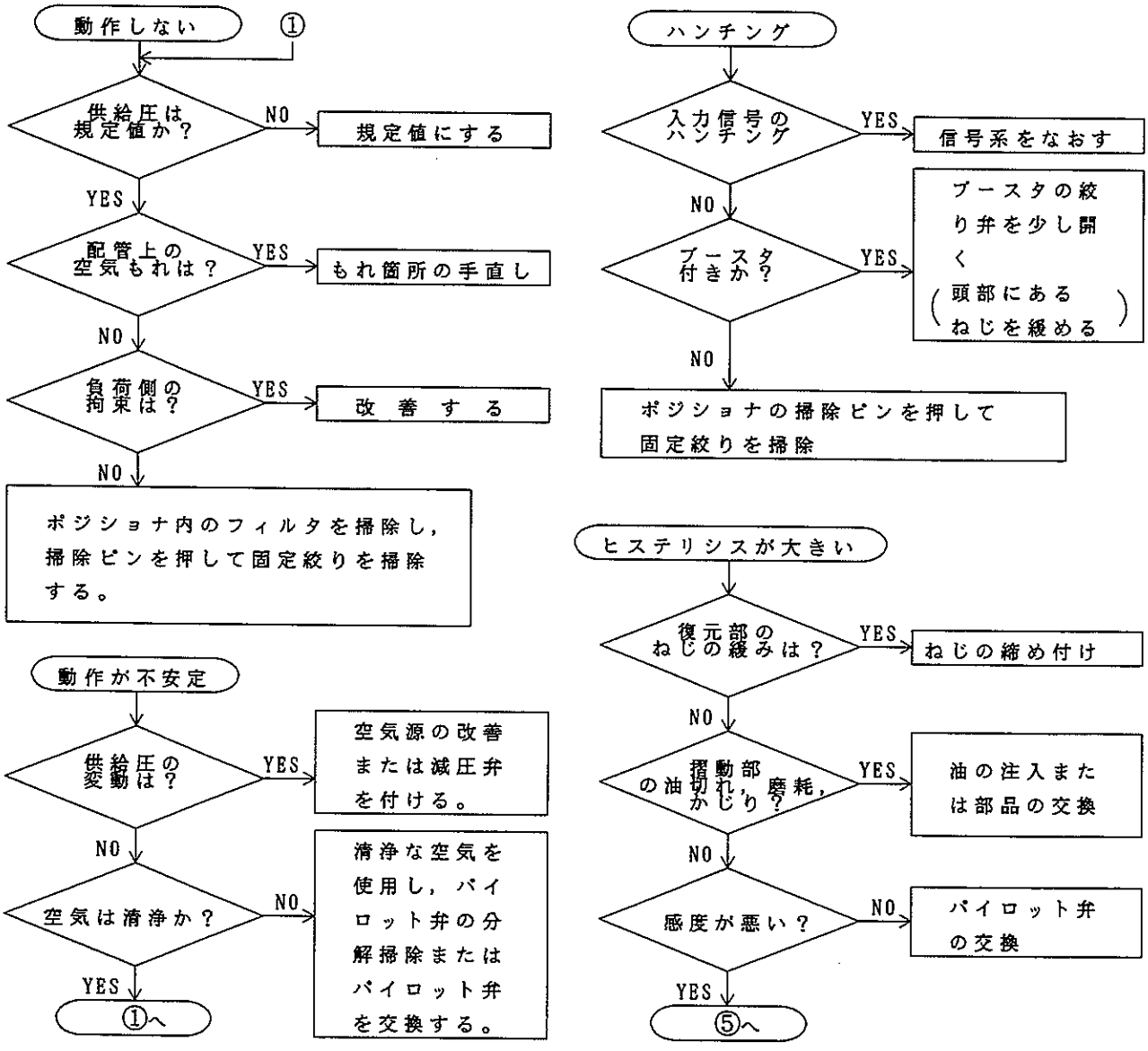
(4) シリンダ内や配管内などに異物が入らないように注意してください。

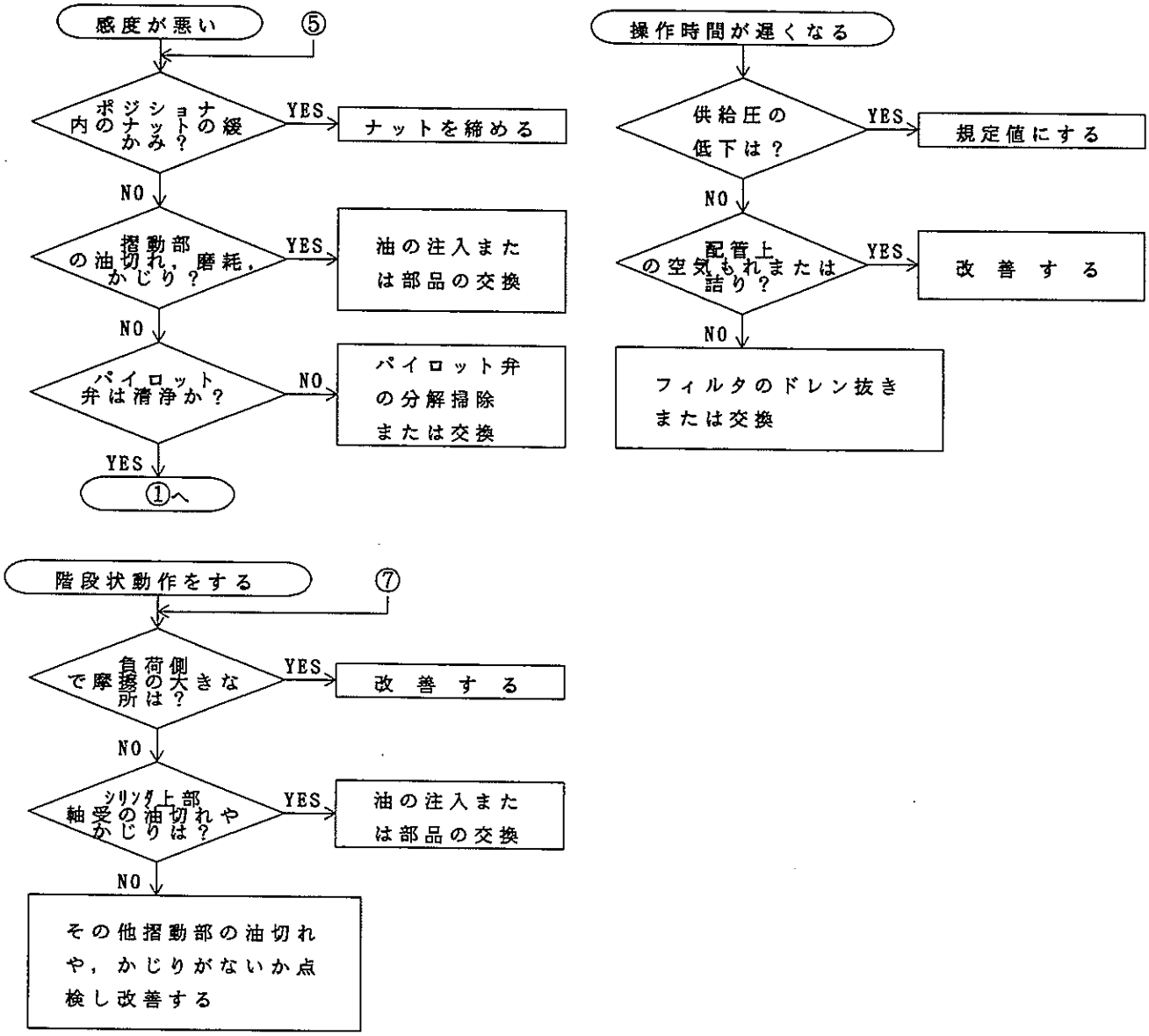
(5) 組立後は各ねじの緩みや空気もれなどの点検を行ってください。

6．故障と対策

（付図２，付図３，付図４参照）

ここでは使用中に発生する特性劣化とその対策について記載しますが，下記対策を行ってもなおらない場合は，当社サービス機関にご連絡ください。




感度が悪い
⑤
ポジショナ内のナットの緩かみ？
YES
ナットを締める
NO
摺動部の油切れ，磨耗，かじり？
YES
油の注入または部品の交換
NO
パイロット弁は清浄か？
NO
パイロット弁の分解掃除または交換
YES
①へ
操作時間が遅くなる
供給圧の低下は？
YES
規定値にする
NO
配管上の空気もれまたは詰り？
YES
改善する
NO
フィルタのドレン抜きまたは交換
階段状動作をする
⑦
負荷側で摩擦大きな所は？
YES
改善する
NO
シリンダ上部軸受の油切れやかじりは？
YES
油の注入または部品の交換
NO
その他摺動部の油切れや，かじりがないか点検し改善する

7. 仕 様 変 更

プロセス特性上，シーケンス上からやむを得ず現地にて仕様を変更する場合は下記要領に従って行ってください。

7. 1　逆動作への変更

本操作シリンダの回転方向を逆にして使用する場合は次のようにします。

(1) 入力を０％（または100％）にしてから供給圧を抜きます。

(2) シリンダに接続されている配管を配管板（付図２⑩）の所で入れ換えて接続します（図７－１参照）。

(3) ポジショナ内のカムを裏返しにします（図７－２）。

(4) 入力を100％（または０％）にしてから供給圧を入れます。

(5) 以上が終わったら再度『4. 2』項の調整を行います。

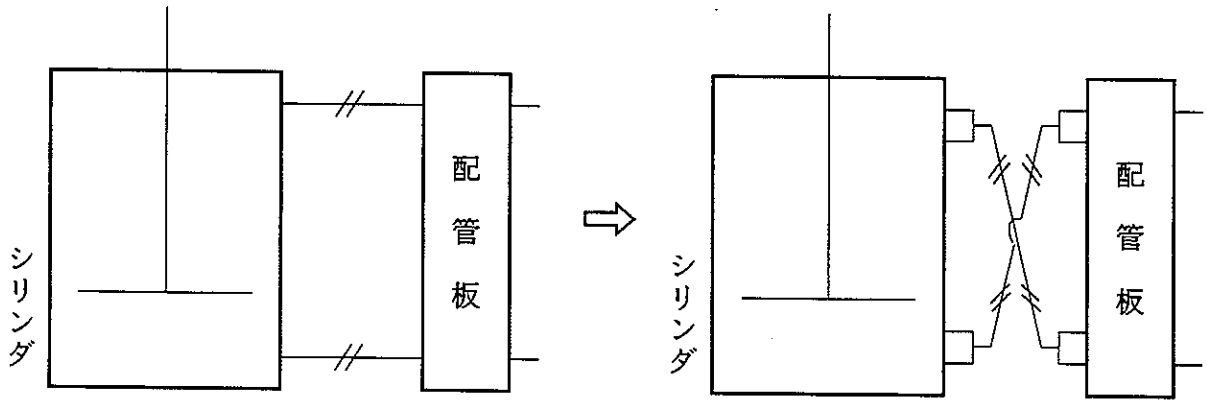


図７－１　配管切換図

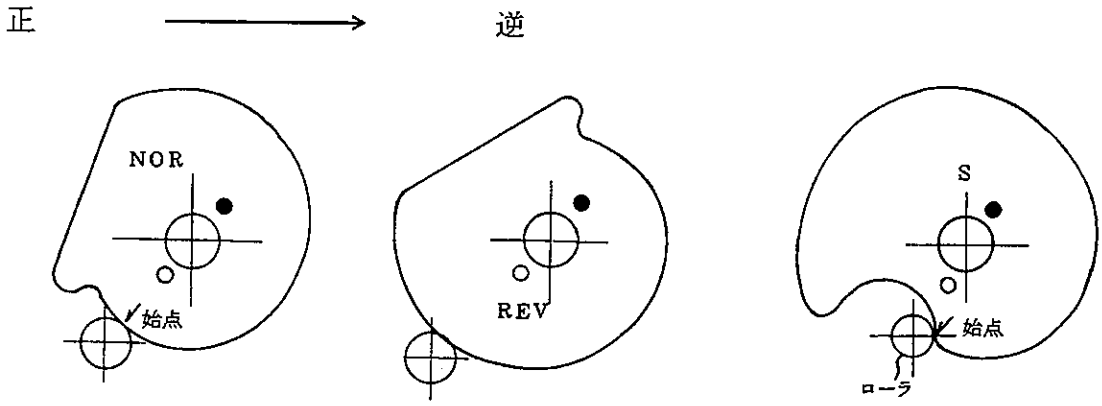


図７－２　カム例図

図７－３　自乗カム例図

7. 2　出力回転角の変更

ダンパの種類によって操作角が90°でない場合もありますが，このような場合，ポジショナのスパン調整によって操作機の最大回転角を70°まで縮めることができます（電空ポジショナ付きの場合は60°まで）。それ以下の回転角が必要なときは，操作機とダンパのレバー比を変えることによって行ってください。

なお，カムの修正を必要とすることがあります。

注意

- 90°以下の回転角の場合は機械的ストッパがありませんので注意してください。すなわち，入力信号が上限を超えると操作シリンダの出力角も上限を超えます。

7. 3　入出力特性の変更

本操作シリンダは，特に指定のない限り入力信号と出力回転角の関係はリニア特性になっていますが，自乗特性と開平特性のカムも付属されていますので必要なときはご利用ください。

なお，これらは未調整のものですからカムの修正を必要とします。

調整する場合は，図7－3のように必ずローラとカムの始点をあわせてください。

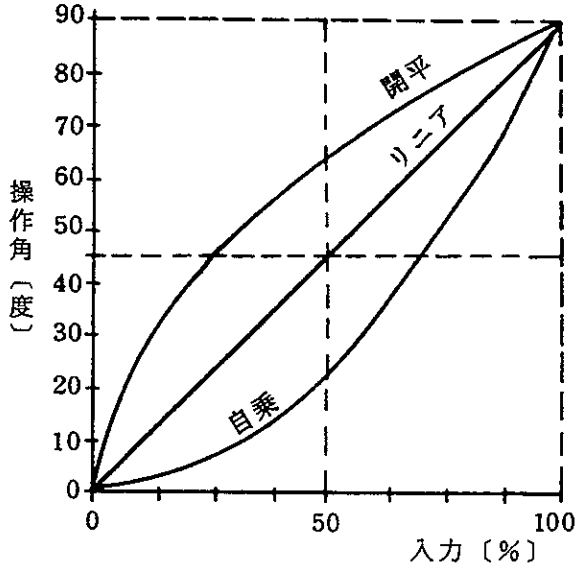
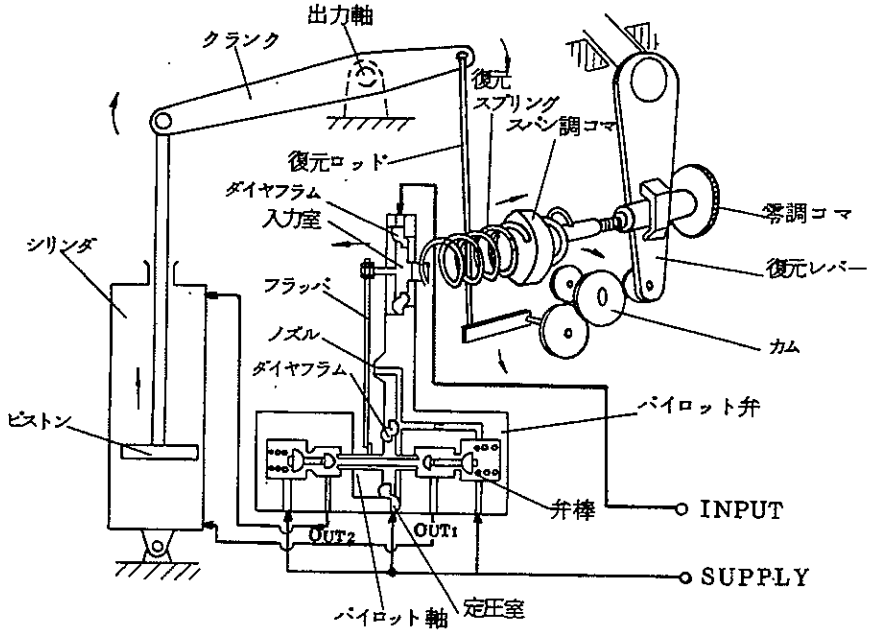


図7－4　入・出力特性

8. 動作原理

本操作シリンダ（空気ポジショナ付きの場合）の動作原理を図８－１により説明します。



８－１　操作シリンダ動作原理図

調節計からの信号圧力は接続口ＩＮＰＵＴから入力室へ入ります。

この信号圧力が増加すると２枚のダイヤフラムの有効面積差による発生力によってフラッパが左方へ変位し，ノズル・フラッパ間隔が大きくなってノズル背圧が下がります。一方，定圧室には供給圧力が導入されていますので，ノズル背圧が下がったことによりパイロット軸は右方に移動し弁棒を押します。すると供給圧はＯＵＴ１からシリンダ下室に入りピストンを上方に移動させます。このときシリンダの反対側の室内の空気はＯＵＴ２を経て大気に放出されます。ピストンのこの動きはクランクを押し上げて出力軸を回転させます。クランクの一端には復元ロッドが取り付けられており，出力軸の回転につれてカムを回転させます。これにより復元スプリングに変位が与えられ，スプリングの張力と入力室の発生力が平衡するまでピストンが動きます。このようにして調節計からの信号圧力に応じた出力軸の回転角をとることができるわけです。

9. 補助機器

本操作シリンダは種々の使用目的により下記のような補助機器を付属して使用することもできます。

9. 1　補助機器と使用目的

① ロック弁 …… 供給空気圧が低下した場合の操作角の現状維持（シリンダをロックする）

② ブースタ …… 操作速度を速める場合（約1/2に短縮）

③ リミットスイッチ …… 上下限の接点信号を取り出したい場合

④ ヒータ …… 周囲温度が低い場合の圧縮空気中の水分の氷結防止

⑤ 2方電磁弁 …… シーケンス上からの電気信号による現状維持

⑥ 4方電磁弁 …… ON－OFF制御する場合

9. 2　補助機器と配線図

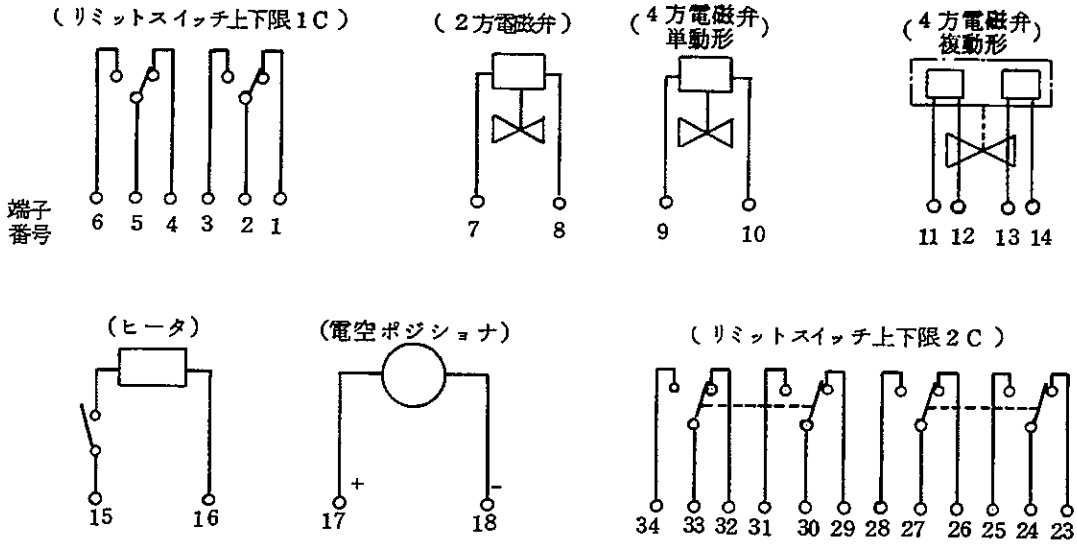
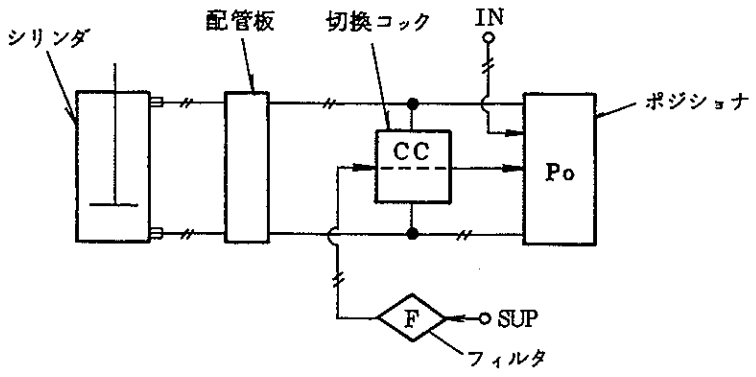
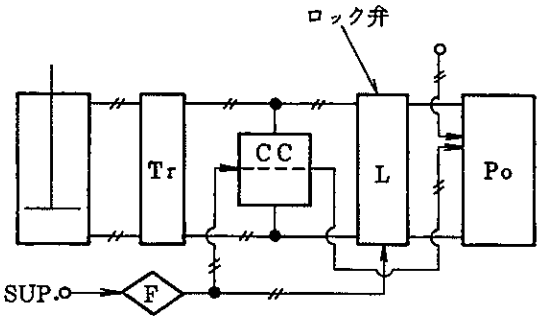


図9－1　配　線　図

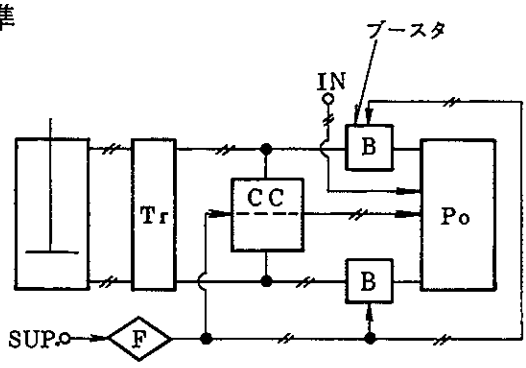
9.3　補助機器と配管図



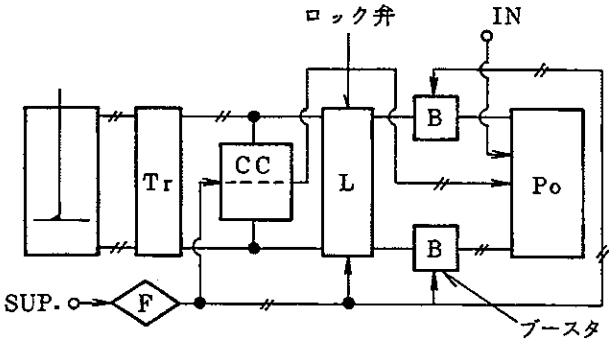
標　準



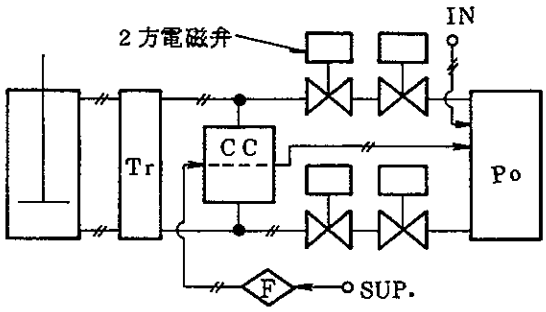
ロック弁付



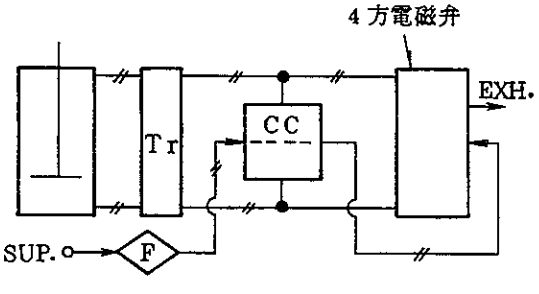
ブースタ付



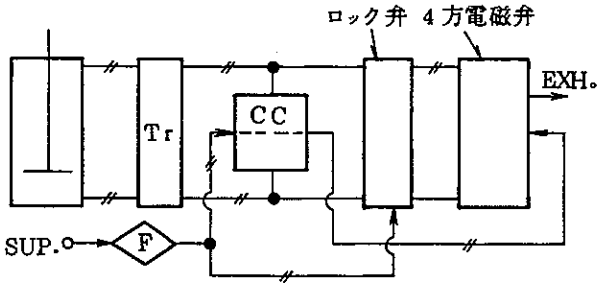
ロック弁，ブースタ付



2方電磁弁付



4方電磁弁付

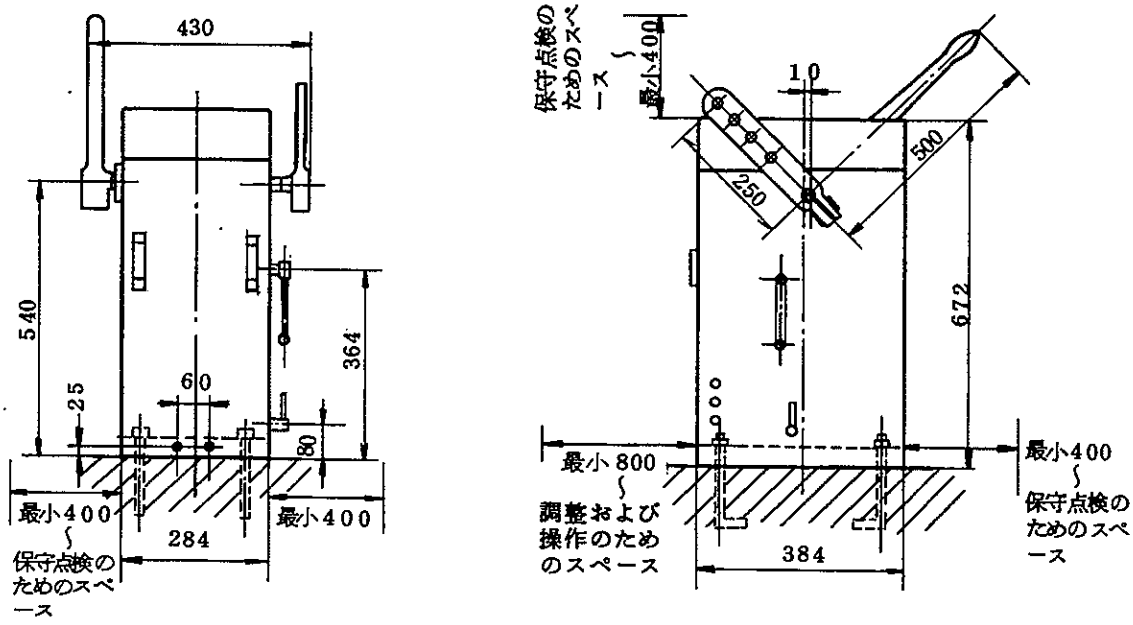


ロック弁，4方電磁弁付

図9－2　配　管　図

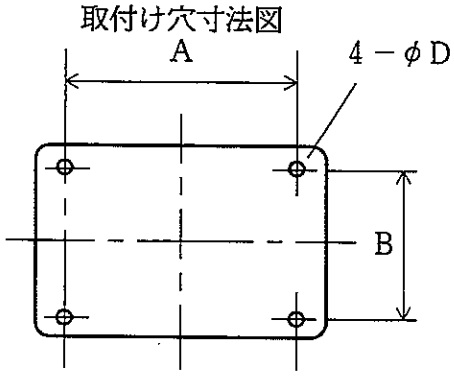
10. 付　　図

10.1　操作シリンダ外形図



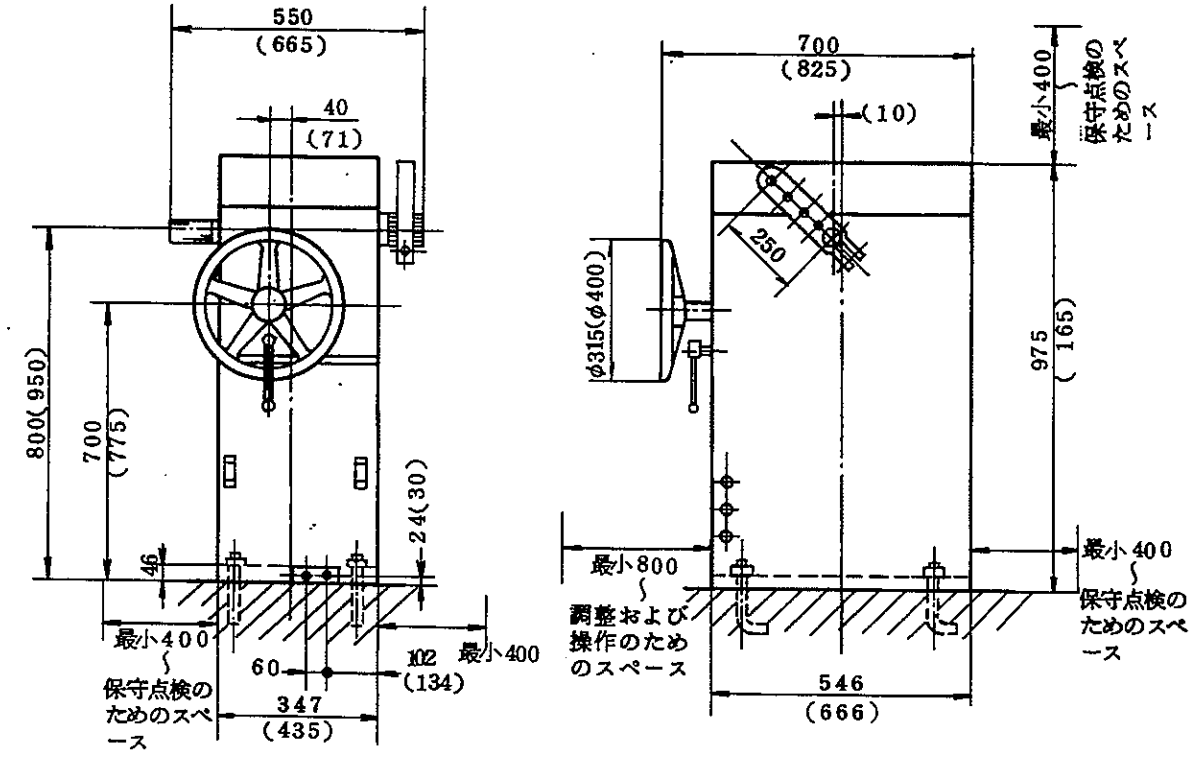
（a）　ZJM1

形　式	A	B	D
ZJM1	320	190	18
ZJM2	435	240	24
ZJM3	500	330	28
ZJM4	780	420	28

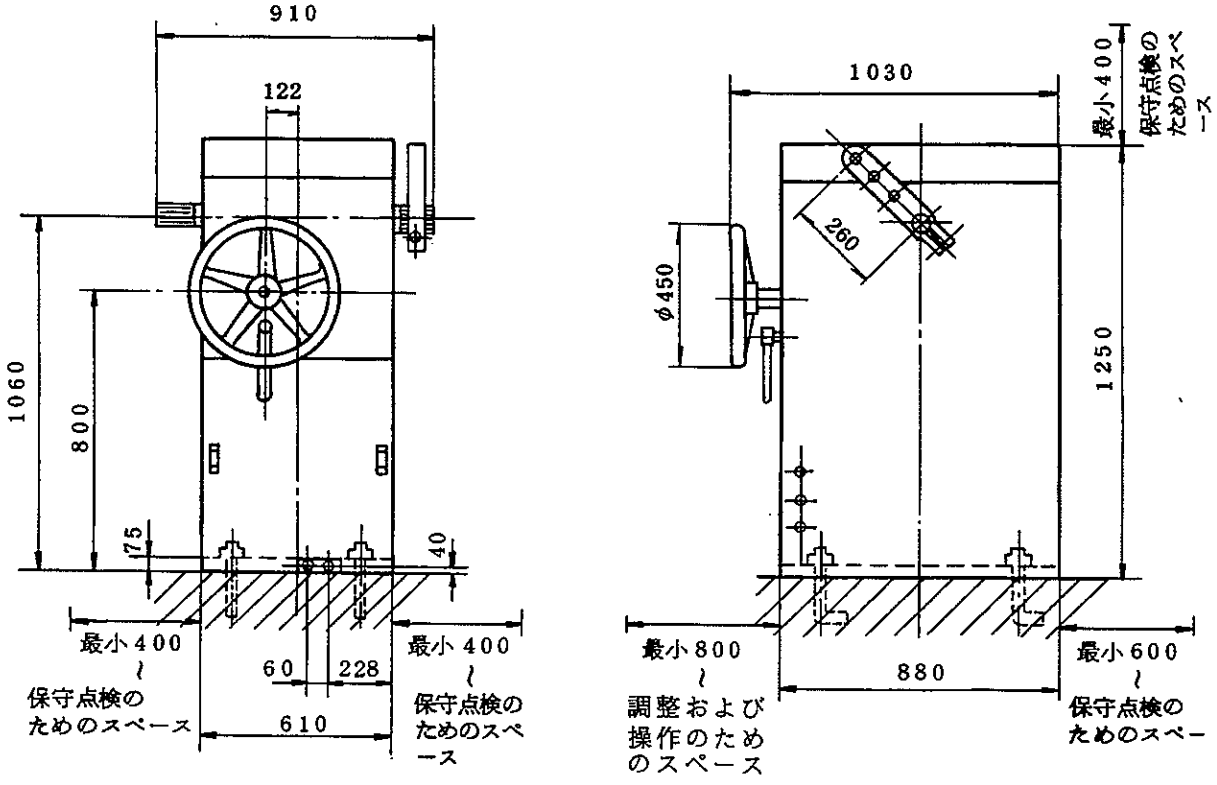


（b）取付け穴寸法図

図10－1　操作シリンダ外形図（1／2）



（c）ＺＪＭ2・3（ ）内がＺＪＭ3

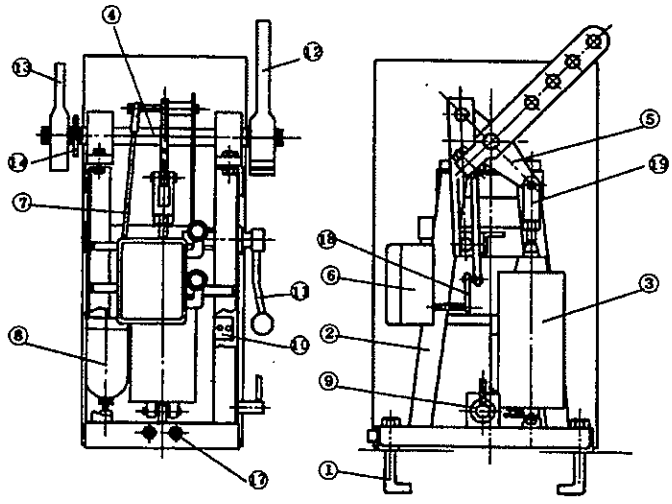


（d）　ＺＪＭ4

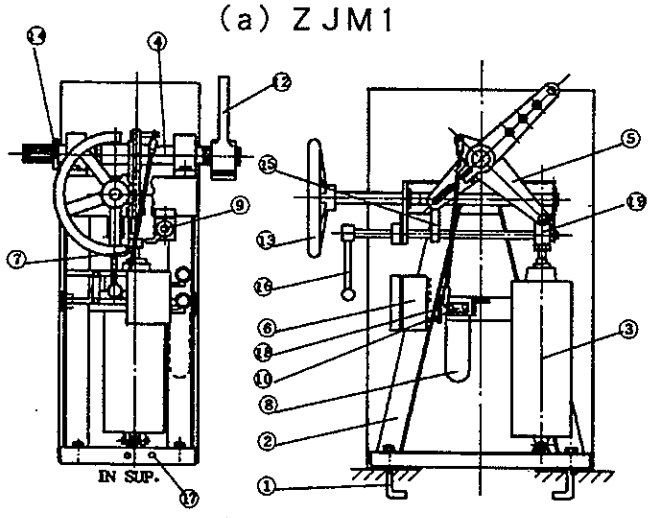
図10－1　操作シリンダ外形図（2／2）

10.2　構造図

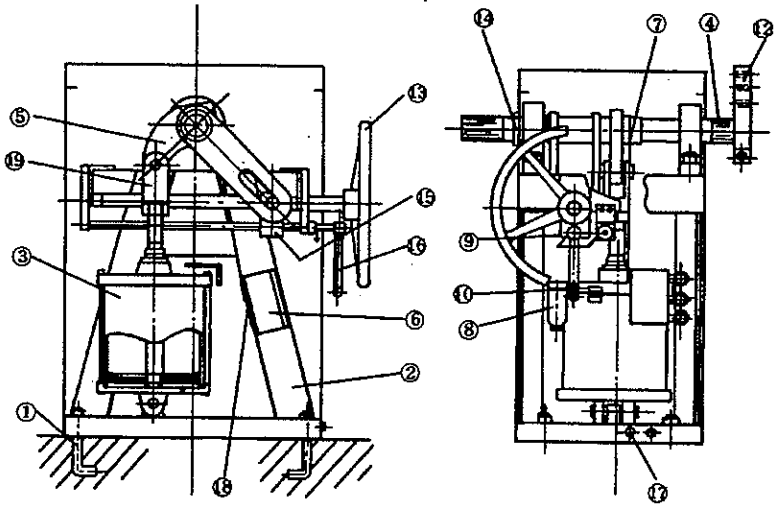
10.2.1　操作シリンダ



（a）ＺＪＭ1



（b）ＺＪＭ2，３

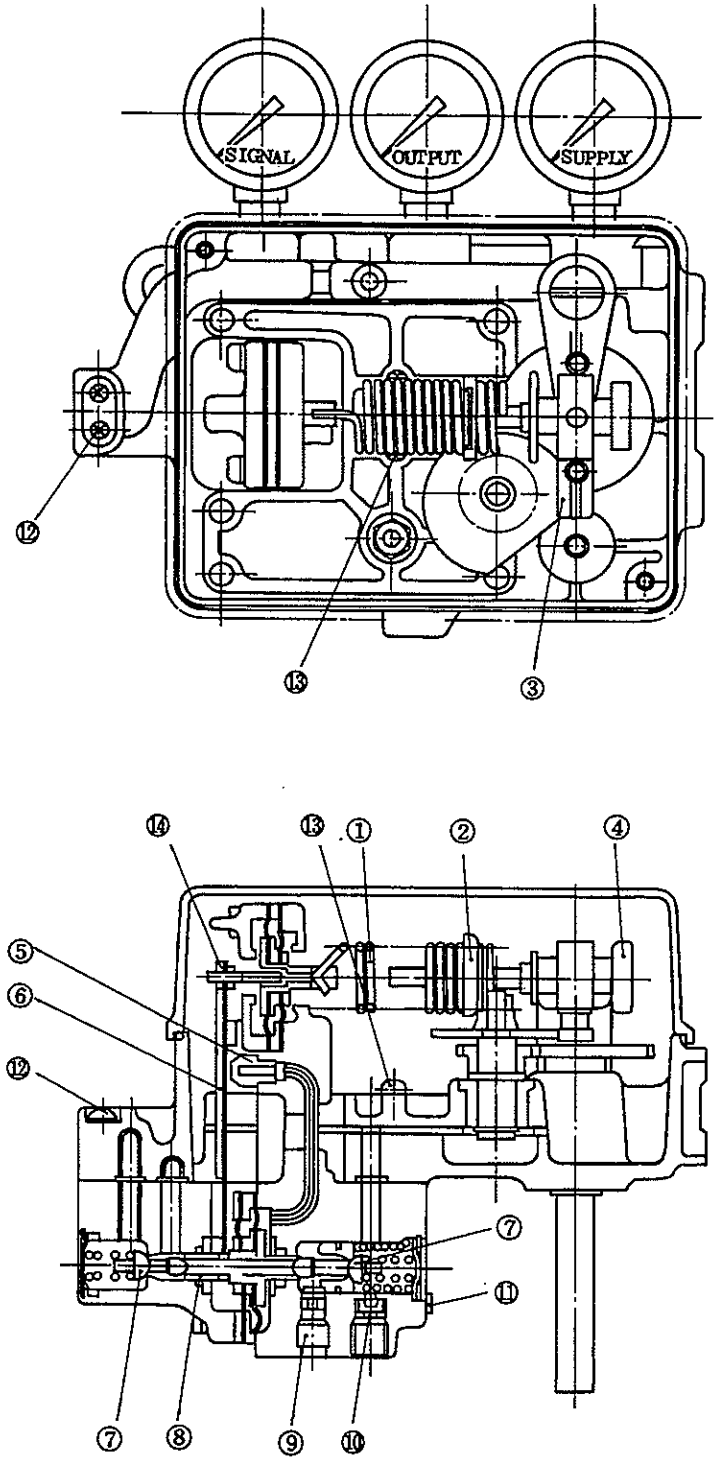


（c）ＺＪＭ4

No.	名　　称
①	基礎ボルト
②	フレーム
③	シリンダ
④	出力軸
⑤	クランク
⑥	ポジショナ
⑦	復元ロッド
⑧	フィルタ
⑨	切換コック
⑩	配管板
⑪	手動固定レバー
⑫	操作レバー
⑬	手動ハンドル
⑭	操作角指示板
⑮	切換機構
⑯	自動－手動切換えレバー
⑰	空気接続口
⑱	結合レバー
⑲	連結金具

図10－２　操作シリンダ構造図

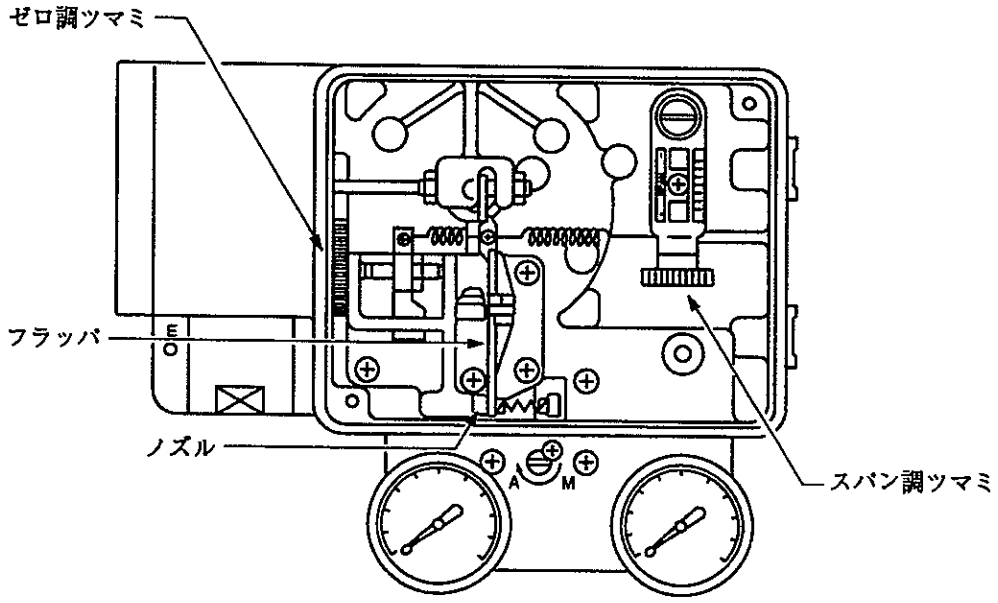
10.2.2　空気ポジショナ



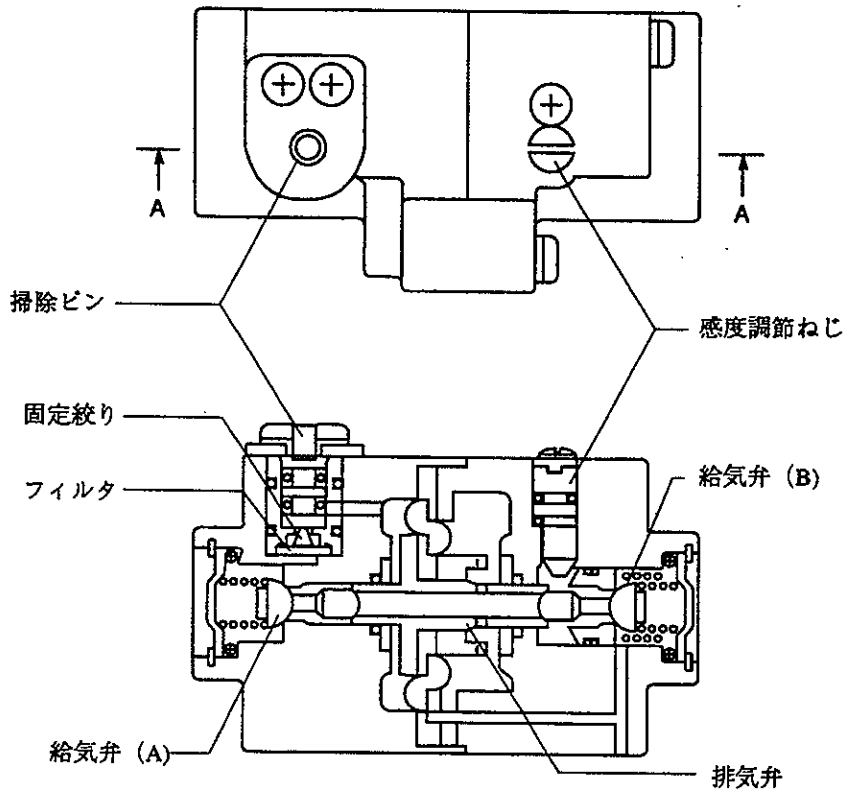
No.	名　　称
①	復元スプリング
②	スパン調整ツマミ
③	復元レバー
④	ゼロ調ツマミ
⑤	ノズル
⑥	フラッパ
⑦	弁　棒
⑧	ブリード金具
⑨	感度調節ねじ
⑩	フィルタ
⑪	掃除ピン
⑫	パイロット弁取付ねじ
⑬	パイロット弁取付ねじ
⑭	ナット

図10－3　空気ポジショナ構造図

10.2.3　電空ポジショナ



（a）内部構造図



断面A－A

（b）パイロット弁構造図

図10－4　電空ポジショナ構造図

付1.　本質安全防爆形の注意事項

（本質安全防爆形ポジショナが付く場合）

本質安全防爆形ポジショナは，労働安全衛生法に基づき公的機関の行う検定に合格したものです。
本安ポジショナには，当該検定に合格した旨の検定合格標章および防爆上の必要な仕様を記載した銘板（本安銘板）が取付けられています。
これらを確認のうえ，その内容に合致して使用してください。

1　組み合せ機器

当該本安ポジショナはツェナバリヤ（形式PWZB2)で電圧・電流が制限されることにより本安性能を維持しています。必ずPWZB2に接続してください。

この場合，本安ポジショナとPWZB2との検定合格番号が同一であることを確認してください。

検定合格番号の異なるものとの組み合せはできません。

なお，本安回路（本安ポジショナーPWZ2間）には，受信計器など他の電気機器を接続しないでください。

2　設　　置

2.1　設置場所の制限

対象ガスの爆発等級，発火度が3aG5以下の危険場所に設置し，使用することができます（付表１－１）。

対象ガスの詳細は「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」を参照してください。

2.2　設置場所の環境

設置場所の許容周囲温度は60℃以下です。直射日光，プラント設備などから受ける輻射熱などにより，計器の表面温度が60℃を超過する恐れのある場合は，適切な防護措置を講じてください。

付表１－１

発火度 / 爆発等級	G１	G２	G３	G４	G５
1	アセトン アンモニア 一酸化炭素 エタン 酢酸 酢酸エチル トルエン プロパン ベンゼル メタノール メタン	エタノール 酢酸イソアミル １－ブタノール ブタン 無水酢酸	ガソリン ヘキサン	アセトアルデヒド エチルエーテル	―
2	石炭ガス	エチレン エチレンオキシド	―	―	―
3	水性ガス 水素	―	―	―	―

3　外部配線工事

本項目の詳細については，「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」を参照してください。

3.1　ケーブルの選定および距離

本安回路の配線の短絡・地絡などがあっても，本質安全性を損なうことのないようにするため，配線のインダクタンス（L），キャパシタンス（C）は，

$L \leqq 0.5mH$　　$C \leqq 90nF$

となるようなケーブルの選定・距離の設定を行ってください。

参考：配線距離〔ポジショナとツェナバリヤ（形式：PWZB2）との距離〕の目安を下記に示します。

CVVS：約250m（1.25mm²）

CEVS：約500m（1.25mm²）

ただし，配線抵抗値は，40Ω以下としてください。

3.2　ケーブル工事

本安回路の配線は，他の配線との混触や，電磁誘導などにより，本質安全を損なうことのないよう，他の配線から分離してください。このため必要に応じて金属管，金属ダクトまたは金属製防護管を使用してください。

3.4　接　　地

ツェナバリヤ（PWZB2)の第1種接地が必要です。

4　保　　守

4.1　通電中の保守

危険場所での保守は，通電中に行う場合，下記の範囲としてください。

(1) 目視点検

配管・配線などの腐食・損傷および他の機械的構造の点検。

(2) ゼロ調・スパン調など，所定の調整機構による調整。

4.2　修　理

より安全を期するために通電を停止し，安全場所に持ち込んで言ってください。

部品の交換，内部配線変更などの改造は禁じられておりますので，行わないでください。

付2.　耐圧防爆形の注意事項

（耐圧防爆形機器が付属される場合）

耐圧防爆形機器は，労働安全衛生法に基づき耐圧防爆構造の計器として，公的機関の行う検定に合格したもの（検定品という）です。
検定品には，当該検定に合格した旨の検定合格標章および防爆上の必要な仕様を記載した銘板が取付けられています。
これらを確認のうえ，その内容に合致して使用してください。
なお，詳細については労働省産業安全研究所発行の技術指針「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」を参照してください。

1　組み合せ機器

耐圧防爆形機器は，組み合せ計器に特別の制約はありません。自由に組み合せて使用することができます。

2　耐圧防爆形発信器の設置

2.1　設置場所の制限

対象ガスに応じた場所に設置し，使用することができます。対象ガスの爆発等級，発火度は防爆構造表示銘板または計器銘板に記載されています（例えば2G4などの記号で表示）。

具体的な対象ガスの種類については「防爆指針」を参照してください。

0種場所への設置はできません（0種場所への設置は本質安全防爆形発信器を使用してください。）

2.2　設置場所の環境

設置場所の許容温度は，60℃以下です。直射日光，プラント設備などから受ける輻射熱などにより，計器の表面温度が60℃を超過する恐れのある場合は適切な防護措置を講じてください。

3　耐圧防爆形機器の外部配線工事

3.1　配線方法

耐圧防爆形機器の外部配線は，耐圧防爆性を有する金属管（耐圧防爆金属管工事という）またはケーブル工事により行ってください。

詳細は「工場電気設備防爆指針」を参照ください。

4　耐圧防爆形発信器の保守

4.1　通電中の保守

爆発性雰囲気のある場合，ケースカバー，端子箱は絶対に開けないでください。保守は計器のケースカバー，端子箱などを開けないで行える下記の範囲内で行ってください。

目視点検　：機器・配管・配線などの腐食・損傷，およびその他の機械的構造の点検

ゼロ，スパン調整：ポジショナの場合は，容器のふた（カバー）を開けて，ゼロ，スパン調整ができます。

4.2　修理・補修

耐圧防爆形機器の修理・補修する場合は，通電を停止し，安全場所に持ち込んで行ってください。

また修理・補修に際しては下記事項に注意してください。

(1) 耐圧防爆形機器は，伝送部容器の機器強さ，スキ，スキの奥行きの3要素が非常に重要です。したがって接合面，ねじ結合部などに傷をつけたり，容器に衝撃を与えたりしないよう注意してください。

(2) 修理・補修の後，再び使用する際には，耐圧防爆性保持に必要な部分を十分に点検し，ねじの緩み，締め忘れなどのないことを確認してください。

★　マニュアルコメント用紙　★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアル№	INZ-TN3ZJMc
マニュアル名称	操作シリンダ 取扱説明書 形式：ZJM

ご提出日		年　月　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　容
		意見，要望，内容不明確（まちがい，説明不足，用語不統一，誤字脱字，その他） ……いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機株式会社

本社　〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fujielectric.co.jp

計測機器の技術相談窓口
TEL（042）584-1506　　FAX（042）584-1513
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］

計測機器のホームページ　http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments/

営業拠点
関東地区　TEL(03)5435-7041
中部地区　TEL(052)746-1014
関西地区　TEL(06)6455-6790